

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
11. Oktober 2007 (11.10.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/113113 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B04B 1/20 (2006.01) **B04B 11/04** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/052697

(22) Internationales Anmeldedatum:

21. März 2007 (21.03.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2006 015 211.5 30. März 2006 (30.03.2006) DE

10 2006 030 477.2 1. Juli 2006 (01.07.2006) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **WESTFALIA SEPARATOR AG** [DE/DE]; Werner-
Habig-Strasse 1, 59302 Oelde (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HORSTKÖTTER,**
Ludger [DE/DE]; Im Stustei 4a, 59320 Ennigerloh (DE).
BEYER, Hans-Joachim [DE/DE]; Winds Wieske 26,

59320 Ennigerloh (DE). **HORBACH, Ulrich** [DE/DE];
Meisenweg 8, 59071 Hamm (DE). **DROSTE, Johannes**
[DE/DE]; Lindenweg 17, 58720 Rosendahl (DE).

(74) Anwälte: **DANTZ, Jan** usw.; Loesenbeck, Specht, Dantz,
Am Zwinger 2, 33602 Bielefeld (DE).

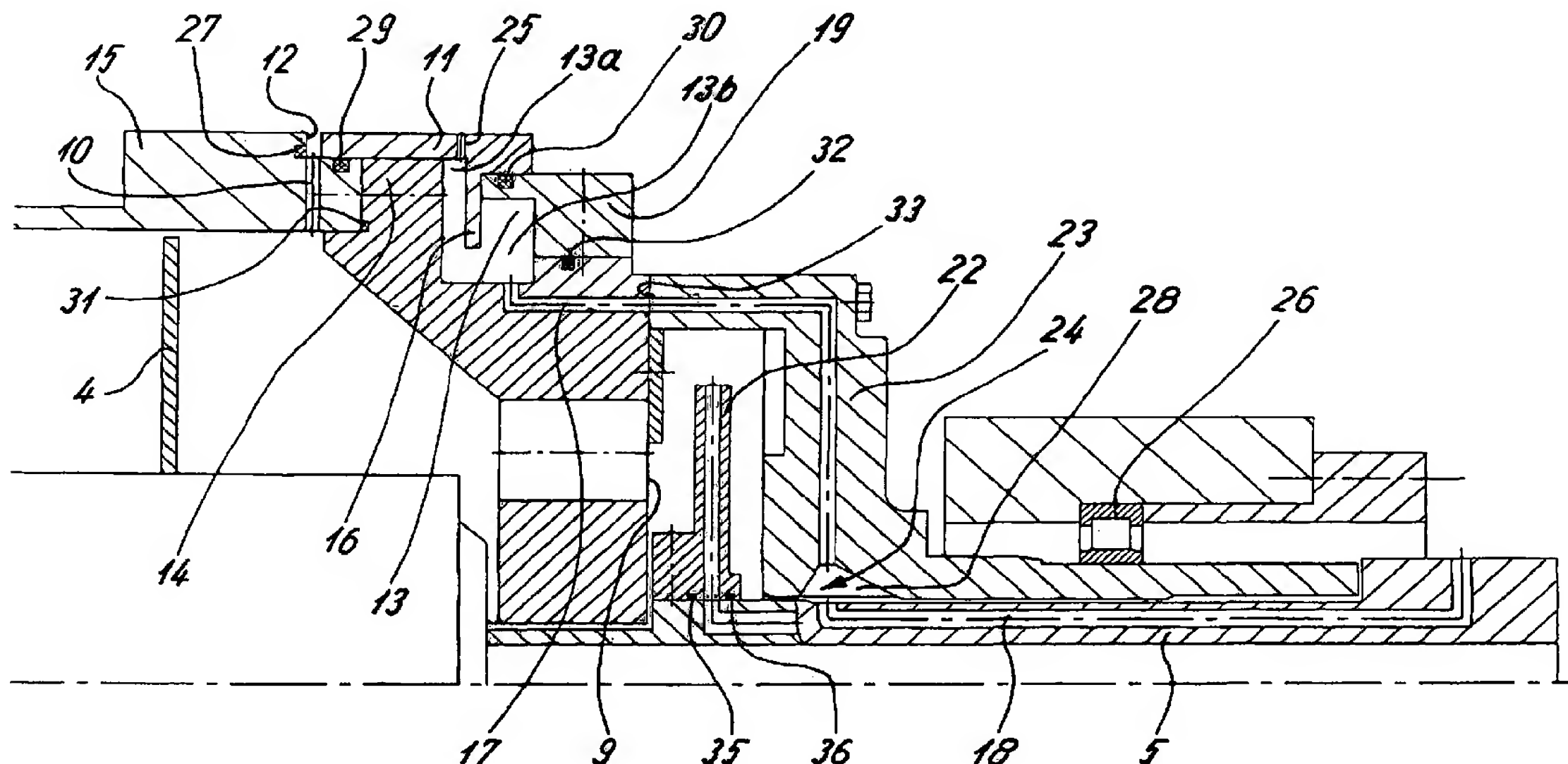
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA,
CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS,
RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FULLY JACKETED SCREW CENTRIFUGE WITH EFFLUX ORIFICES FOR PARTIAL AND RESIDUAL EMP-
TYING OF THE DRUM

(54) Bezeichnung: VOLLMANTEL-SCHNECKENZENTRIFUGE MIT ABFLUSSÖFFNUNGEN ZUR TEIL- UND RESTENT-
LEERUNG DER TROMMEL



(57) Abstract: In a fully jacketed screw centrifuge with a drum (1) rotatable about a preferably horizontal axis of rotation, in which a rotatable screw (4) is arranged, and with a continuous solid discharge (8) at one end of the drum (1) and with a continuous liquid discharge at the opposite end of the drum (1) and with at least one or more further discontinuously effective efflux orifice(s) (10) provided with a closure device, a ring (11) which can be shifted axially relative to the drum axis and rotates with the drum (1) in operation, and to which an operation device with which the ring can be shifted into a position which opens the efflux orifice(s) (10) and a position which closes them, is assigned is assigned to the at least one efflux orifice or the plurality of further efflux orifices (10) as the closure device.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2007/113113 A1



ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(57) Zusammenfassung: Eine Vollmantel-Schneckenzenrifuge mit einer um eine vorzugsweise horizontale Drehachse drehbaren Trommel (1), in der eine drehbare Schnecke (4) angeordnet ist, und mit einem kontinuierlichen Feststoffaustrag (8) am einen Ende der Trommel (1) und mit einem kontinuierlichen Flüssigkeitsaustrag am gegenüberliegenden Ende der Trommel (1) und mit wenigstens einer oder mehreren weiteren, mit einer Schließeinrichtung versehenen, diskontinuierlich wirksamen Abflussöffnung(en) (10) zeichnet sich dadurch aus, dass der wenigstens einen oder den mehreren weiteren Abflussöffnung(en) (10) als Schließeinrichtung ein relativ zur Trommelachse axial verschieblicher, sich im Betrieb mit der Trommel (1) mitdrehender Ring (11) zugeordnet ist/sind, dem eine Betätigungseinrichtung zugeordnet ist, mit welcher der Ring in eine die Abflussöffnung(en) (10) öffnende Stellung und eine diese verschließende Stellung verschiebbar ist.

**Vollmantel-Schneckenzentrifuge mit Abflussöffnungen
zur Teil- und Restentleerung der Trommel**

5

Die Erfindung betrifft eine Vollmantel-Schneckenzentrifuge nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

- 10 Vollmantel-Schneckenzentrifugen sind in verschiedensten Ausführungsformen bekannt. Beim Auslaufen der Trommel bricht der Flüssigkeitsring in der Trommel unterhalb einer Grenzdrehzahl zusammen, so dass sich die Restflüssigkeit unten in der Trommel sammelt. Um eine vollständige Entleerung der jetzt noch verbleibenden Restflüssigkeit durchführen zu können bzw. um eine Entleerung über die Feststoffseite
15 oder die Flüssigkeitsseite zu verhindern, ist es bekannt, die Restflüssigkeit durch separate Abflussöffnungen abzuleiten, in die in der gattungsgemäßen DE 41 30 759 A1 beispielsweise federbelastete Ventile oder Schieber eingesetzt sind.

- Zum Stand der Technik sei ferner die DE 36 209 12 genannt, in der vorgeschlagen
20 wird, den Flüssigkeitsaustrag allein durch Öffnungen im Trommelmantel zu realisieren, denen kegelartige Einstellorgane zugeordnet sind, die jeweils mittels separaten Kolben—Zylinder-Einheiten oder Schiebern betätigbar sind. Eine weitere Konstruktion der Standes der Technik offenbart die DE 39 11 320 A1.

- 25 Die vorstehend beschriebenen Konstruktionen sind relativ aufwendig und anfällig für Funktionsstörungen. Ihre Vereinfachung ist daher die Aufgabe der Erfindung.

Die Erfindung löst diese Aufgabe durch den Gegenstand des Anspruchs 1.

- 30 Nach dem Kennzeichen des Anspruchs 1 ist der wenigstens einen oder den mehreren weiteren Abflussöffnung(en) als Schließeinrichtung ein relativ zur Trommelachse axial verschieblicher, sich im Betrieb mit der Trommel mitdrehender Ring zugeordnet, dem eine Betätigungseinrichtung zugeordnet ist, mit welcher der Ring in eine die Abflussöffnung(en) öffnende Stellung und eine diese – vollständig - verschließende Stellung

verschiebbar ist. Diese Konstruktion baut einfach und ist besonders funktionssicher, da sie auf störungsanfällige Ventiltechnik oder Einzelschieber verzichtet.

Sie ermöglicht zudem gleichzeitig ein Öffnen und Schließen aller Entleerungs- bzw.

5 Auslassöffnungen mit nur einer einzigen übergreifenden Betätigungseinrichtung. Bei CIP (Cleaning-In Process)-Anwendungen entfällt ein vorheriges Abfahren der Trommel, denn das CIP-Programm kann direkt nach der Entleerung bei sich noch drehender Trommel oder sogar ohne Drehzahlreduzierung gestartet werden.

10 Beim Abfahren wird eine unerwünschte Restentleerung - insbesondere zur Feststoffseite hin - auf einfache Weise vermieden. Beim Zusammenbruch des Flüssigkeitsspiegels infolge zunehmender Drehzahlverringerung erfolgte dagegen beim Stand der Technik u.U. ein Überschwappen von Flüssigkeit durch die Abläufe der Trommel. Flüssigkeitsschwingungen beim Stoppen der Trommel werden ebenfalls vermieden.

15

Zum Stand der Technik wird auch die DE 102 09 025 A1 genannt, die in Fig. 4 einen axial außerhalb einer Trommelöffnung verschieblichen Ring offenbart, der aber die Öffnung nicht verschließen kann, da sein Außenumfang derart größer ist als der Außenumfang der Trommel in diesem Bereich, dass zwischen den Elementen Trommel

20 und Ring stets ein Spalt verbleibt. Bei der Erfindung verschließt der Ring dagegen die Abflussöffnungen vollständig, da der Innendurchmesser des vorzugsweise umfangsgeschlossenen Ringes und der Außendurchmesser der Trommel entsprechend aufeinander abgestimmt sind.

25 Vorzugsweise ist die Betätigungseinrichtung als fluidische, insbesondere hydraulische Betätigungseinrichtung ausgelegt. Eine derartige Betätigungseinrichtung baut kompakt, ist besonders betriebssicher und auch an der sich drehenden Trommel relativ einfach zu realisieren.

30 Nach einer besonders einfach zu realisierenden und kostengünstigen Variante sind die Abflussöffnungen als Durchbrüche, insbesondere Bohrungen oder Langlöcher, im Trommelmantel der Trommel ausgebildet. Die letztgenannte Variante bietet sich dazu an, besonders wirksam auch eine Feststoffphase auszutragen, da die Langlöcher einen

relativ großen Querschnitt aufweisen können. Die Langlöcher erstrecken sich vorzugsweise in Umfangsrichtung.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung sind die Abflussöffnungen axial vor dem kontinuierlich wirkenden Flüssigkeitsaustrag angeordnet, der insbesondere mittels Schälscheibe oder mittels weiteren Öffnungen im Trommeldeckel erfolgt.

Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn die Abflussöffnungen derart im Trommelmantel der Trommel ausgebildet sind, dass sie radial außerhalb eines Trenn- und/oder Klärtellerpaketes aus Tellern liegen, wobei das Klärtellerpaket dem kontinuierlichen Flüssigkeitsaustrag vorgeschaltet ist. Tellerpakete in Dekantern sind z.B. aus der DE 100 65 060 A1 bekannt.

Gerade in diesem Bereich sind die ergänzenden Abflussöffnungen jeweils besonders sinnvoll, denn sie können nicht nur zum Ablass eines Restflüssigkeitsspiegels sondern auch zur Teilentleerung (z.B. eines Teilvolumens von 10 l) während der Produktion bzw. der Verarbeitung bei voller Drehzahl genutzt werden.

Alternativ ist auch eine Anordnung der Abflussöffnungen im Trommeldeckel realisierbar.

So ist insbesondere im Betrieb bei noch schnell drehender Trommel eine Ableitung von fließfähigem Feststoff oder Produkt, welches sich am Innenumfang des Trommelmantels in diesem axialen Bereich der Trommel angesammelt hat, möglich.

An sich bekannt sind auch gattungsfremde, selbstentleerende Trommelseparatoren bekannt, so aus der DE 38 21 486 A1 oder der DE 38 29 158 A1, die Ringschieber zum Verschließen von Feststoffaustragsöffnungen aufweisen. Bei einem erfindungsgemäßen Dekanter sind dagegen nunmehr zusätzliche Austragsöffnungen vorgesehen, welche die kontinuierlichen Feststoffaustragsöffnungen am konischen Ende der Trommel nicht etwa ersetzen sondern ergänzen, um insbesondere Restentleerungen der Trommel zu vereinfachen.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind den übrigen Unteransprüchen zu entnehmen.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

5 Es zeigt:

Fig.1 eine Ausschnittansicht einer ersten Vollmantel-Schneckenzentrifuge in einer ersten Betriebsstellung:

Fig.2 eine Ausschnittansicht einer zweiten Vollmantel-Schneckenzentrifuge;

10 Fig. 3 die Vollmantel-Schneckenzentrifuge aus Fig. 2 in einer zweiten Betriebsstellung;

Fig.4 eine Ausschnittansicht einer dritten Vollmantel-Schneckenzentrifuge in einer ersten Betriebsstellung; und

Fig.5 eine bekannte Vollmantel-Schneckenzentrifuge.

15 Fig. 5 zeigt eine Vollmantel-Schneckenzentrifuge mit einer um eine horizontale Drehachse drehbaren Trommel 1, die einen zylindrischen Abschnitt 2 und einen sich verjüngenden Abschnitt 3 aufweist. In der Trommel 1 ist eine drehbare Schnecke 4 angeordnet, wobei die Ausgestaltung und Betriebsweise derart ist, dass die Trommel 1 und die Schnecke 4 im Betrieb eine - in der Regel relativ geringe - Differenzdrehzahl auf-

20 weisen. Das Trommellager trägt das Bezugszeichen 26.

Die Vollmantel-Schneckenzentrifuge dient dazu, ein durch ein Zulaufrohr 5 und einen Verteiler 6 in den Schleuderraum 7 in der Trommel 1 geleitetes Produkt zumindest in eine Feststoffphase und eine oder mehrere Flüssigkeitsphasen zu trennen. Aufgrund

25 des Dichteunterschiedes sammelt sich die Feststoffphase außen in der Trommel 1, von wo sie von der Schnecke in Richtung eines Feststoffaustrages 8 am sich verjüngenden Ende der Trommel 1 und durch den Feststoffaustrag 8 kontinuierlich aus der Trommel 1 gefördert wird.

30 Die wenigstens eine Flüssigkeitsphase wird dagegen am gegenüberliegenden Ende der Trommel kontinuierlich durch wenigstens einen Flüssigkeitsaustrag abgeleitet.

Dieser Flüssigkeitsaustrag kann bei einer gattungsgemäßen Trommel nach Art der Fig. 5 erfindungsgemäß auf verschiedene Weise realisiert werden. Derartige Konstruktio-

nen, die bei einem Dekanter, der ansonsten dem der Fig. 5 entsprechen kann, zum Einsatz kommen können, zeigen die Fig. 1 bis 4.

5 So weist in der Regel ein die Trommel 1 am zylindrischen Ende verschließender Trommeldeckel 14 wenigstens eine wehrartige Durchlassöffnung 9 auf, die den Flüssigkeitsaustrag bildet (angedeutet in Fig. 2 und 3). Es ist aber auch eine Ableitung in anderer Form z.B. durch eine Schälscheibe 22 (Fig. 1) möglich. Sollen mehrere Flüssigkeitsphasen abgeleitet werden, werden diese durch Flüssigkeitsauslässe auf verschiedenen Radien des Schleuderraums 7 abgeführt. Der Flüssigkeitsaustrag erfolgt
10 kontinuierlich.

Die Zentrifuge der Fig. 1 weist in Ergänzung bzw. Abwandlung der bekannten Konstruktion der Fig. 5 weitere – hier vorteilhaft am Außenumfang des Trommelmantels umfangsverteilte - Abflussöffnungen 10 auf, denen eine Verschlusseinrichtung zugeordnet ist, welche es ermöglicht, die Abflussöffnungen im Betrieb der Trommel 1 zu
15 öffnen und zu verschließen. Vorzugsweise sind wenigstens zwei, insbesondere vier oder mehr, der Abflussöffnungen 10 am Umfang verteilt.

20 Dass die Abflussöffnungen 10 direkt im Trommelmantel 15 ausgebildet und verteilt sind, hat den Vorteil, dass sie einfach als Durchbrüche in diesem Bauteil ausgebildet werden können und dass nicht eine Führung von Abflusskanälen durch den Trommeldeckel 14 notwendig ist.

Die Verschlusseinrichtung für die Abflussöffnungen 10 ist nach Fig. 1 in einfacher konstruktiver Bauart als zylindrischer Ring 11 ausgebildet, der sich im Betrieb mit der
25 Trommel 1 mitdreht und der auf der Trommel 1 und/oder dem Trommeldeckel 14 und/oder einem mit dem Trommeldeckel verbundenen Bauteil axial verschieblich geführt ist.

30 Derart kann eine diskontinuierliche bzw. nur im entsprechenden Betriebsfall zu realisierende Flüssigkeitsableitung aus der Trommel 1 erreicht werden.

Die Abflussöffnungen 10 sind axial kurz vor dem zum Trommeldeckel 14 gewandten Endbereich des Trommelmantels ausgebildet. Der Trommelmantel weist an seinem

axialen Ende vor dem Trommeldeckel 14 einen radial vorkragenden Bund 15 auf, der mit einer Stufung 12 versehen ist. Nach Fig. 1 bis 3 sind die Abflussöffnungen vorteilhaft in diesem Bereich ausgebildet.

- 5 Der Ring 11 ist hier auf dem Außenumfang des Trommeldeckels 14 verschieblich geführt.

Da sich der Ring 11 im Betrieb mit der Trommel 1 mitdreht, ist es notwendig, ihn auf einfache Weise im Betrieb axial verschieben zu können. Bevorzugt wird dies fluidisch,
10 insbesondere hydraulisch bewirkt.

Nach Fig. 1 ist hierzu im Trommeldeckel 14 eine beispielhaft dargestellte, vorteilhafte Hydraulikkammer 13 ausgebildet, in die sich ein innerer, vorzugsweise scheibenartiger, radialer Ansatz 16 des Ringes 11 hinein erstreckt, so dass sich einseits des Ansatzes 16 eine Öffnungskammer 13a (hier links des Ansatzes) und auf der anderen Seite
15 des Ansatzes eine Schließkammer 13b ausbildet. Die Öffnungskammer hat eine größere radiale Erstreckung als die Schließkammer 13b.

Der Ansatz 16 erstreckt sich radial von außen nach innen in die Hydraulikkammer 13
20 hinein. Radial nach innen hin stehen die Öffnungskammer 13a und die Schließkammer 13b in Wirkverbindung.

In die Schließkammer 13b mündet eine Hydraulikleitung 17, die den Trommeldeckel 14 und ggf. sich hieran anschließende rotierende Teile 23 durchsetzt und die in eine
25 Ringkammer 24 mündet, in deren Bereich ein Übergang zu einer Zuleitung 18 am sich nicht drehenden Zuleitungsrohr 5 realisiert ist.

In der Ringkammer 24 sind Rippen 28 angeordnet, um das aus der im Betrieb nicht rotierenden Zuleitung 18 in die rotierende Ringkammer 24 übertretende Fluid, insbe-
30 sondere Wasser, mitzunehmen.

Durch eine düsenartige Öffnung 25, die aus der Öffnungskammer 13a nach außen aus der Trommel führt, wird das Hydraulikfluid aus der Öffnungskammer 13a abgeleitet.

In einer Betriebsstellung liegt der Ring 11 an der Stufung 12 an und verschließt die Abflussöffnungen 10 (Fig.1; Fig. 2). In der anderen Betriebsstellung gibt er diese dagegen frei (Fig. 3), so dass Flüssigkeit aus der Trommel durch diese weiteren Abflussöffnungen 10 abgeleitet wird.

5

Die Funktion der Hydraulikkammer 13 ist wie folgt:

Strömt Fluid (vorzugsweise Wasser) durch die Zuleitung 18 und tritt in die Ringkammer 24, wird es von den Rippen 28 in Umfangsrichtung mitgenommen und strömt in
10 der Hydraulikleitung 17 nach außen bis in die Hydraulikkammer 13, wo es sich aufgrund der Rotation der Trommel in der Schließkammer 13b sammelt, so dass der Ring 11 aufgrund des auf den Ansatzes in die linke Richtung – also in die Schließstellung gedrückt wird.

15 Wird weiteres Wasser in die Hydraulikkammer 13 geleitet, tritt es schließlich in die Öffnungskammer 13a über. Ist diese gefüllt, ist die Kraft auf den Ansatz 16 nach rechts – also in die Öffnungsstellung - größer als die Kraft in Schließstellung, so dass sich der Ring 11 nach rechts in die Öffnungsstellung verschiebt.

20 Wird die Wasserzufuhr in geöffneter Stellung gestoppt, fließt das Wasser durch die Öffnung 25 aus der Öffnungskammer 13a ab. In der Schließkammer 13b verbleibt dagegen aufgrund der Rotation der Trommel Wasser, welches den Ring in Schließstellung verschiebt.

25 Derart ist bei hoher Funktionssicherheit auf einfache Weise eine präzise und schnelle, definierte Betätigung möglich, was gegenüber dem Stand der Technik einen großen Vorteil darstellt. Es ergibt sich zudem der Vorteil, dass mit nur einem Bauteil – dem Ring 11 – übergreifend alle Abflussöffnungen 10 geöffnet oder verschlossen werden können.

30

Eine Dichtung 27 in einer Nut in der Stufung 12 dichtet den Spalt zwischen dem Ring 11 und der Trommel in der Schließstellung sicher ab.

Im von der Trommel abgewandten Bereich ist die Hydraulikkammer 13 von einem auf dem Trommeldeckel 14 befestigten Ring 19 verschlossen, welcher auch die Montage des Ringes 11 erlaubt. Ein derartiger Ring 19 findet sich auch in Fig. 2 und 3. Die dargestellte Hydraulikkammer 13 ist kompakt und einfach aufgebaut. Sie könnte alternativ auch auf andere konstruktive Weise realisiert werden, so weit sie die erforderliche Funktion realisiert.

Der Ring 11 der Fig. 1 bis 3 dreht sich mit der Trommel 1 mit, da er die Abflussöffnungen 10 vollständig verschließen können muß. Er liegt auch direkt außen auf der Trommel 1 und dem Trommeldeckel 14 auf.

Es sind daher Dichtungen 29, 30 am Außenumfang der Trommel und des Ringes 19 zum Innenumfang des Ringes 11 hin angeordnet, so dass durch den Spalt zwischen dem Ring und der Trommel bzw. dem Trommeldeckel und dem Ring 19 im wesentlichen kein Fluid austreten kann.

Es liegt ferner ein Dichtring 31 zwischen dem Trommeldeckel 14 und der Trommel 1 und es liegt ein Dichtring 32 zwischen dem Ring 19 und dem Trommeldeckel 14.

Auch zwischen dem Trommeldeckel 14 und dem Teil 23 ist ein Dichtring 33 um die Hydraulikleitung 17 herum angeordnet. Weitere Dichtungen 35, 36 finden sich innen an der Schälscheibe.

Nach Fig. 1 ist der Trommeldeckel innen konisch ausgebildet. In diesem Bereich könnte optional auch ein Trenn- und/oder Klärtellerpaket aus Tellern liegen (hier nicht dargestellt), wie es aus der DE 10065 060 bekannt ist.

In diesem Fall sind dann die Abflussöffnungen 10 vorzugsweise derart im Trommelmantel der Trommel 1 ausgebildet, dass sie radial außerhalb des Trenn- und/oder Klärtellerpaketes liegen, das der Schnecke 4 nach- und dem Flüssigkeitsaustrag 9 vorgeschaltet ist.

Auf diese Weise können die Abflussöffnungen 10 auch zur Ableitung von Produkt und/oder Feststoff genutzt werden, welches sich am Innenumfang des Trommelman-

tels in diesem axialen Bereich der Trommel angesammelt hat. Dabei können die Abflussöffnungen 10 auch radial außerhalb der Schnecke 4 liegen (hier nicht dargestellt).

5 Vorteilhaft ist hieran auch, dass der Trommeldeckel innen konisch ausgebildet ist, so dass an seiner Außenumfangskontur eine sehr gute Möglichkeit dazu besteht, den Mechanismus bzw. hier die Hydraulik zum Verschieben des Ringes 11 unterzubringen.

Es ist auch denkbar, dass die Hydraulikkammer eine Öffnungskammer aufweist und dass zur Erzeugung der Schließkraft auf den Ring ein oder mehrere Federelemente
10 vorgesehen sind (nicht dargestellt).

Eine alternative Ausführungsform zeigt noch Fig. 4. Der Aufbau dieser Ausführungsform entspricht weitestgehend dem der Fig. 1. Im Unterschied zur Fig. 1 ist es aber vorgesehen, dass die Abflussöffnungen 10 noch mit im Trommeldeckel 14 ausgebildet
15 sind.

Die Außenkontur der Trommel 1 mit dem Trommeldeckel 14 als Gesamtheit verändert sich dadurch quasi nicht, denn nur der Anlagebereich bzw. die „Schnittstelle“ zwischen dem Trommeldeckel 14 und der Trommel 1 verschiebt sich: Die Trommel 1 endet hier axial bereits vor den Abflussöffnungen 10.
20

Die Abflussöffnungen 10 sind axial in dem zur Trommel 1 gewandten Ende des Trommeldeckels 14 ausgebildet. Der Trommeldeckel 14 weist an seinem axialen Ende vor der Trommel 1 ferner vorzugsweise einen radial vorkragenden Bund 37 auf, der
25 mit der Stufung 12 versehen ist und hier außen mit dem Bund 15 der Trommel 1 fluchtet. Der Ring 11 ist hier wiederum auf dem Außenumfang des Trommeldeckels 14 verschieblich geführt.

An der Stufung 12 liegt der Ring 11 in der Verschlussstellung an. Diese Version bietet
30 die Funktionalität des Ausführungsbeispiels der Fig.1. Bei der Herstellung müssen hier keine Abflussöffnungen 10 in den Außenumfang der Trommel 1 eingearbeitet werden.

Bezugszeichen

	Trommel	1
5	zylindrischer Abschnitt	2
	sich verjüngender Abschnitt	3
	Schnecke	4
	Zulaufrohr	5
	Verteiler	6
10	Schleuderraum	7
	Feststoffaustrag	8
	Durchlassöffnung	9
	Abflussöffnungen	10
	Ring	11
15	Stufung	12
	Hydraulikkammer	13
	Öffnungskammer	13a
	Schließkammer	13b
	Trommeldeckel	14
20	Bund	15
	radialer Ansatz	16
	Hydraulikleitung	17
	Zuleitung	18
	Ring	19
25	Schälscheibe	22
	rotierende Teile	23
	Ringkammer	24
	Öffnung	25
	Trommellager	26
30	Dichtung	27
	Rippen	28
	Dichtungen/Dichtringe	29 – 33, 35 - 36
	Bund	37

Ansprüche

5

1. Vollmantel-Schneckenzentrifuge mit einer um eine vorzugsweise horizontale Drehachse drehbaren Trommel (1), in der eine drehbare Schnecke (4) angeordnet ist, und mit einem kontinuierlichen Feststoffaustrag (8) am einen Ende der Trommel (1) und mit einem kontinuierlichen Flüssigkeitsaustrag am gegenüberliegenden Ende der Trommel (1) und mit wenigstens einer oder mehreren weiteren, mit einer Schließeinrichtung versehenen, diskontinuierlich wirksamen Abflussöffnung(en) (10), dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens einen oder den mehreren weiteren Abflussöffnung(en) (10) als Schließeinrichtung ein relativ zur Trommelachse axial verschieblicher, sich im Betrieb mit der Trommel (1) mitdrehender Ring (11) zugeordnet ist, dem eine Betätigungseinrichtung zugeordnet ist, mit welcher der Ring in eine die Abflussöffnung(en) (10) öffnende Stellung und eine diese verschließende Stellung verschiebbar ist.
2. Vollmantel-Schneckenzentrifuge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Betätigungseinrichtung als fluidische Betätigungseinrichtung ausgelegt ist.
3. Vollmantel-Schneckenzentrifuge nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Betätigungseinrichtung als hydraulische Betätigungseinrichtung ausgelegt ist.
4. Vollmantel-Schneckenzentrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Abflussöffnungen (10) als Durchbrüche, insbesondere Bohrungen oder Langlöcher, im Trommelmantel der Trommel (1) ausgebildet sind.

5. Vollmantel-Schneckenzen­trifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Abflussöffnungen (10) axial vor dem kontinuierlich wirkenden Flüssigkeitsaustrag angeordnet sind.
- 5 6. Vollmantel-Schneckenzen­trifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Abflussöffnungen (10) derart im Trommelmantel der Trommel (1) ausgebildet sind, dass sie radial außerhalb eines Trenn- und/oder Klärtellerpaketes aus Tellern liegen, wobei das Klärtellerpaket dem kontinuierlichen Flüssigkeitsaustrag (9) vorgeschaltet ist.
- 10 7. Vollmantel-Schneckenzen­trifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Abflussöffnungen (10) radial außerhalb der Schnecke (4) liegen.
- 15 8. Vollmantel-Schneckenzen­trifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Abflussöffnungen (10) im zum Trommeldeckel (14) gewandten Endbereich des Trommelmantels ausgebildet sind.
- 20 9. Vollmantel-Schneckenzen­trifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Trommelmantel an seinem axialen Ende vor dem Trommeldeckel (14) einen radial vorkragenden Bund (15) aufweist, der mit einer Stufung (12) versehen ist und dass die Abflussöffnungen (10) im Bereich dieser Stufung (12) ausgebildet sind.
- 25 10. Vollmantel-Schneckenzen­trifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Ring (11) auf dem Außenumfang des Trommeldeckels (14) verschieblich geführt ist.
- 30 11. Vollmantel-Schneckenzen­trifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass am oder im Trommeldeckel (14) eine Hydraulikkammer (13) ausgebildet ist.
12. Vollmantel-Schneckenzen­trifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Trommeldeckel innen konisch ausgebildet

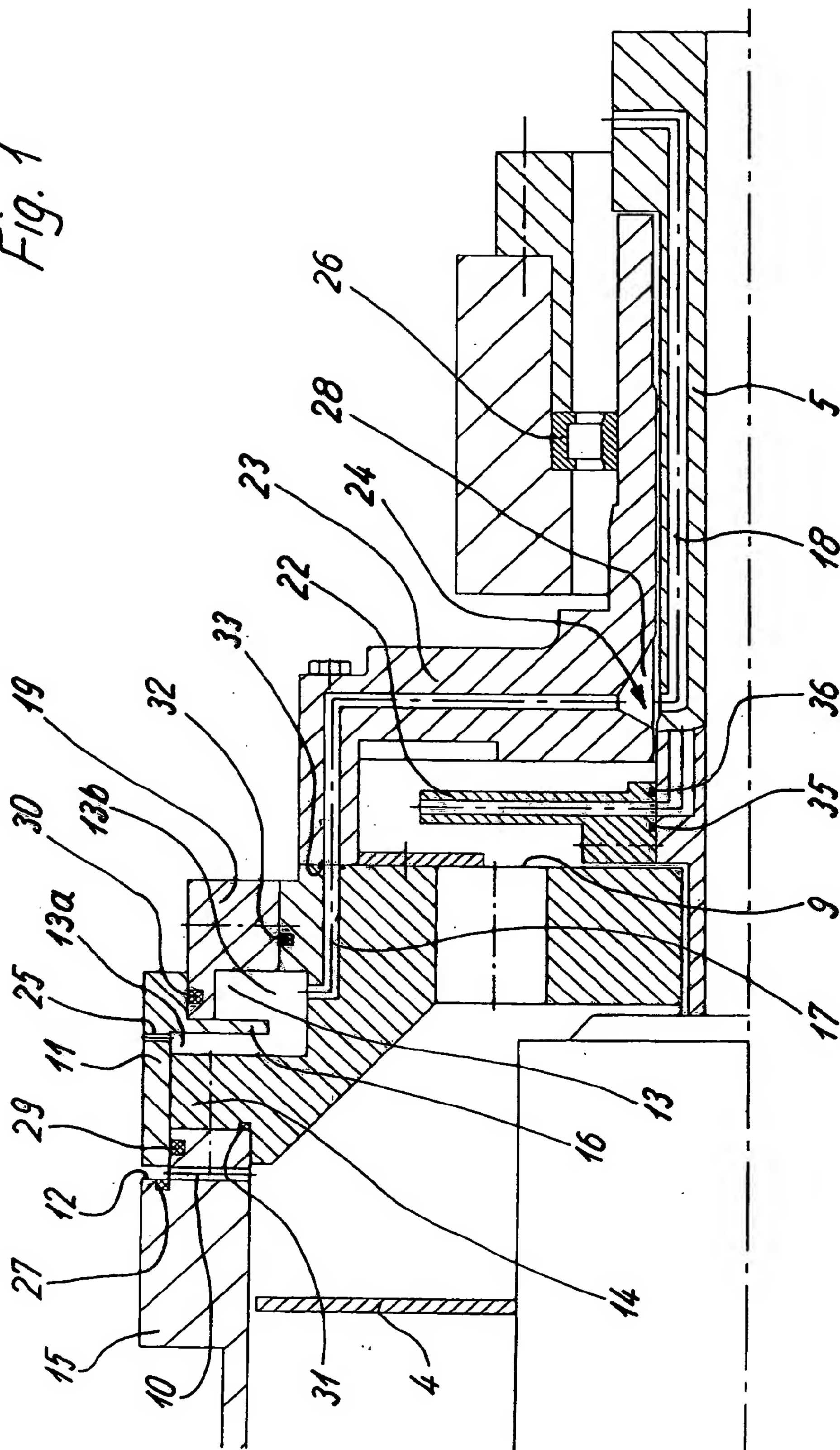
ist und dass an seinem Außenumfang die Hydraulikkammer (13) ausgebildet ist.

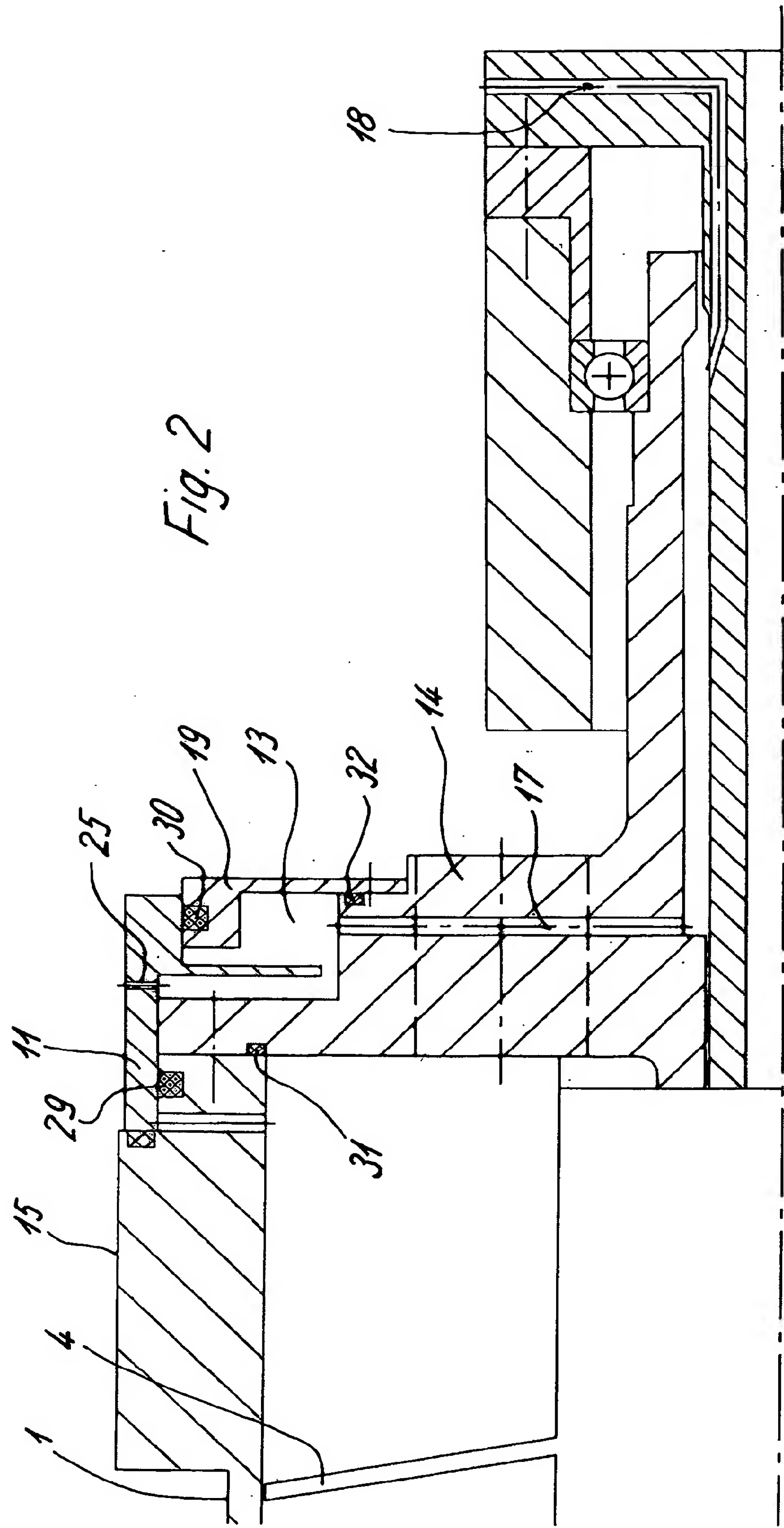
- 5 13. Vollmantel-Schneckenzen­trifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Hydraulikkammer (13) eine Öffnungs- und eine Schließkammer (13a, 13b) aufweist, welche in Wirkverbindung stehen.
- 10 14. Vollmantel-Schneckenzen­trifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Hydraulikkammer (13) eine Öffnungs- kammer (13) aufweist und dass zur Erzeugung der Schließkraft ein oder mehrere Federelemente vorgesehen sind.
- 15 15. Vollmantel-Schneckenzen­trifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich in die Hydraulikkammer (13) ein innerer vorzugsweise scheibenartiger, radialer Ansatz (16) des Ringes (11) hinein erstreckt, wobei in die Hydraulikkammer (13) eine Hydraulikleitung (17) mündet.
- 20 16. Vollmantel-Schneckenzen­trifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Hydraulikleitung (17) den Trommeldeckel (14) und ggf. sich hieran anschließende Teile durchsetzt und mit einer Hyd- raulikleitung (18) am sich nicht drehenden Zuleitungsrohr (5) in Wirkver- bindung steht.
- 25 17. Vollmantel-Schneckenzen­trifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Hydraulikkammer (13) in ihrem von der Trommel abgewandten Bereich von einem auf dem Trommeldeckel (14) be- festigten Ring (19) verschlossen ist.
- 30 18. Vollmantel-Schneckenzen­trifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnungskammer (13a) eine düsenartige Öffnung (25) aufweist, die aus der Hydraulikringkammer (13) nach außen

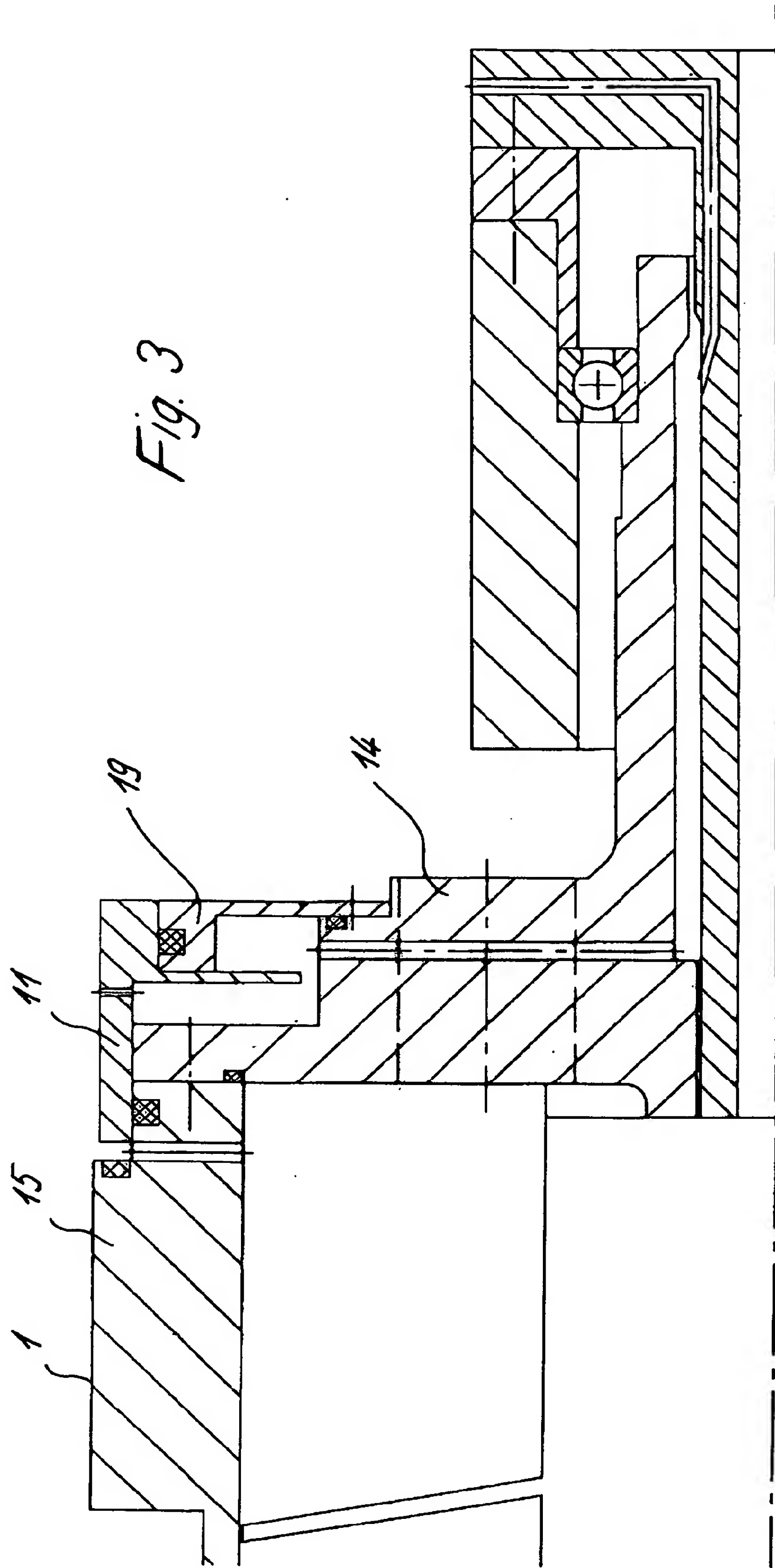
aus der Trommel führt, um Hydraulikfluid aus der Hydraulikammer abzuleiten.

- 5 19. Vollmantel-Schneckenzenrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Abflussöffnungen 10 im Trommeldeckel (14) ausgebildet sind.
- 10 20. Vollmantel-Schneckenzenrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Trommeldeckel (14) einen radial vorkragenden Bund (37) aufweist, der mit der Stufung (12) versehen ist.

Fig. 1







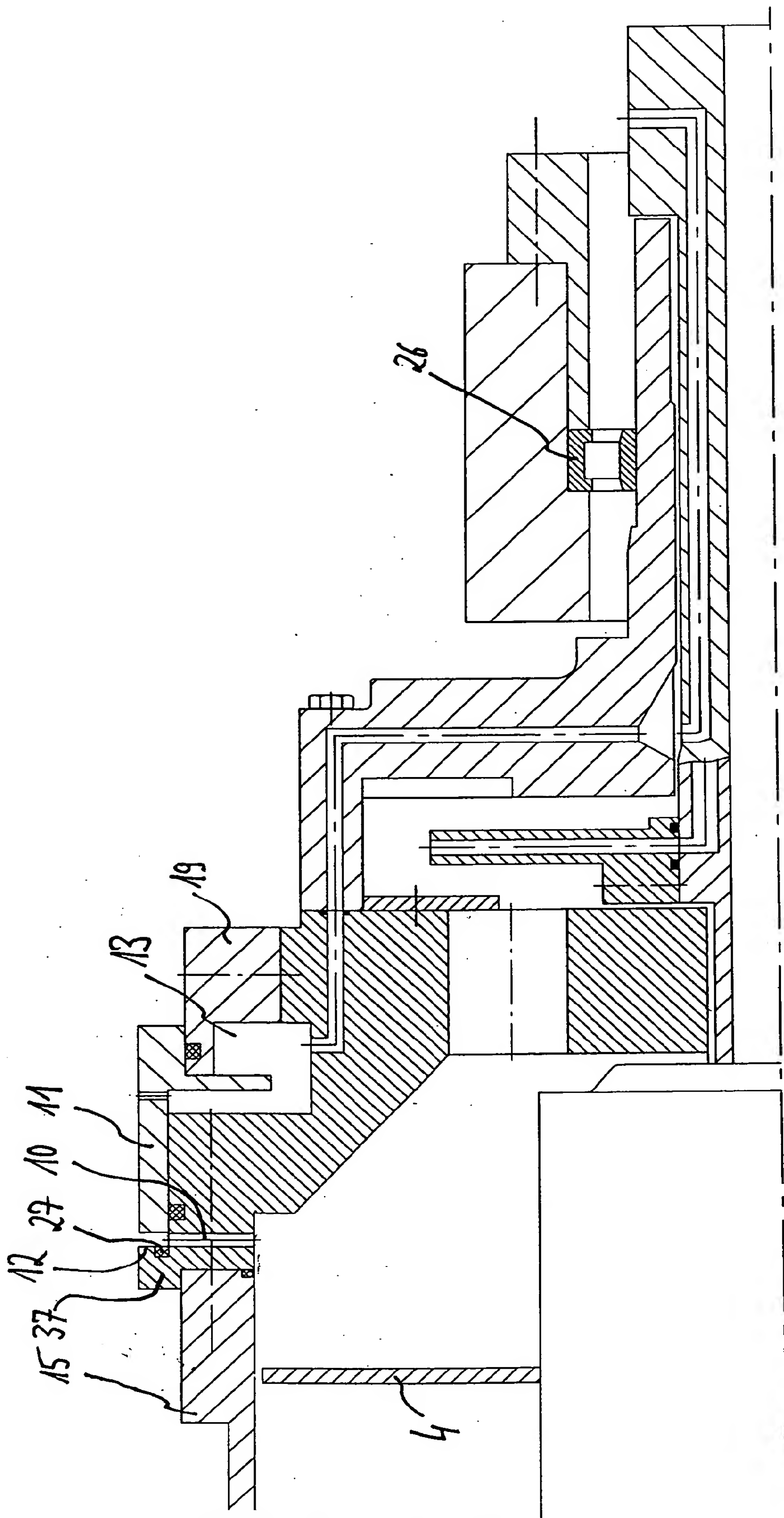


Fig. 4

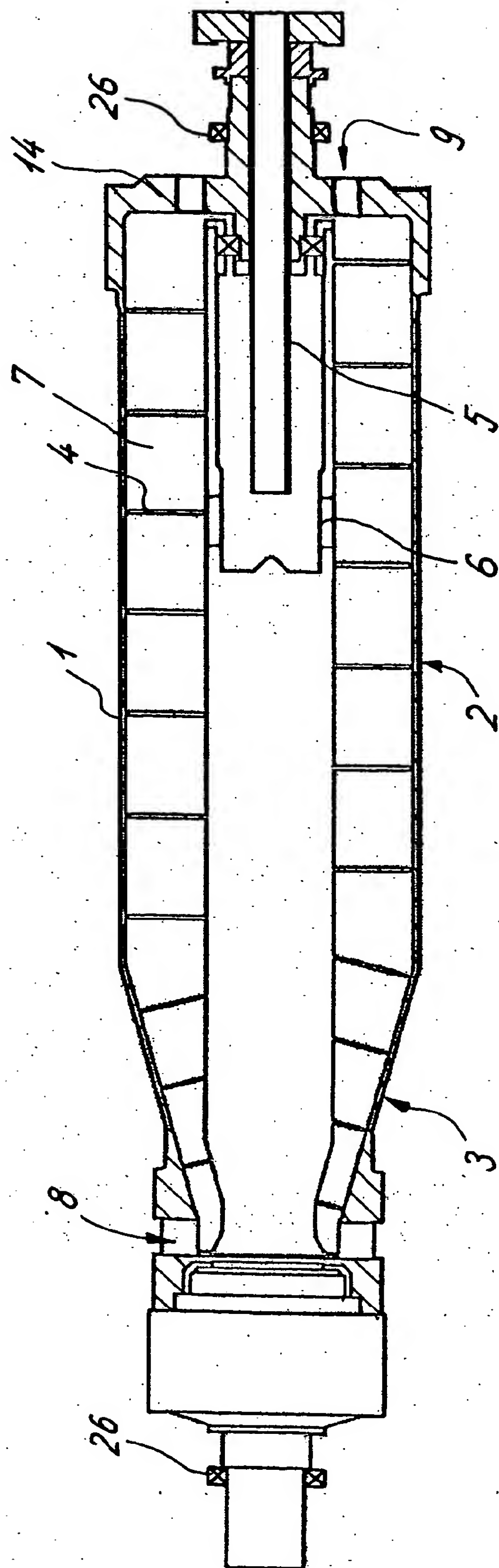


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/052697

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B04B1/20 B04B11/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 37 28 901 C1 (WESTFALIA SEPARATOR AG) 17 November 1988 (1988-11-17)	1-3,5, 11-13, 15-20
Y	column 2, lines 45-50,63 - column 3, line 4; figure 1	1,4,7-9, 14
Y	DE 41 30 759 A1 (FLOTTWEG GMBH [DE]) 18 March 1993 (1993-03-18) cited in the application	1,4,7-9, 14
A	column 9, lines 38-60; figures 4,8 column 12, lines 11-35	1,5,19, 20
A	DE 102 09 925 A1 (WESTFALIA SEPARATOR AG [DE]) 25 September 2003 (2003-09-25) cited in the application paragraphs [0044], [0045]; claims 9,11; figure 4	1-3,10, 20
	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *8* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 May 2007

Date of mailing of the international search report

01/06/2007

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Strodel, Karl-Heinz

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/052697

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 998 669 A (STARCOSA GMBH) 21 July 1965 (1965-07-21) page 2, lines 75-89 page 3, lines 35-48; figures 1,2 -----	1, 5-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2007/052697

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3728901	C1	17-11-1988	NONE
DE 4130759	A1	18-03-1993	WO 9305884 A1 01-04-1993 DK 614402 T3 01-12-1997 EP 0614402 A1 14-09-1994 JP 6510697 T 01-12-1994 US 5618409 A 08-04-1997
DE 10209925	A1	25-09-2003	AU 2003218690 A1 16-09-2003 WO 03074185 A1 12-09-2003 EP 1480754 A1 01-12-2004
GB 998669	A	21-07-1965	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/052697

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B04B1/20 B04B11/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B04B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 37 28 901 C1 (WESTFALIA SEPARATOR AG) 17. November 1988 (1988-11-17)	1-3,5, 11-13, 15-20
Y	Spalte 2, Zeilen 45-50,63 - Spalte 3, Zeile 4; Abbildung 1	1,4,7-9, 14
Y	DE 41 30 759 A1 (FLOTTWEG GMBH [DE]) 18. März 1993 (1993-03-18) in der Anmeldung erwähnt	1,4,7-9, 14
A	Spalte 9, Zeilen 38-60; Abbildungen 4,8 Spalte 12, Zeilen 11-35	1,5,19, 20
A	DE 102 09 925 A1 (WESTFALIA SEPARATOR AG [DE]) 25. September 2003 (2003-09-25) in der Anmeldung erwähnt Absätze [0044], [0045]; Ansprüche 9,11; Abbildung 4	1-3,10, 20
	----- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

- | | |
|--|---|
| <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>*E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>*O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>*P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> | <p>*T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>*Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>*G* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> |
|--|---|

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

21. Mai 2007

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

01/06/2007

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Strodel, Karl-Heinz

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	GB 998 669 A (STARCOSA GMBH) 21. Juli 1965 (1965-07-21) Seite 2, Zeilen 75-89 Seite 3, Zeilen 35-48; Abbildungen 1,2 -----	1,5-7

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/052697

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3728901	C1	17-11-1988	KEINE

DE 4130759	A1	18-03-1993	WO 9305884 A1 01-04-1993
		DK 614402 T3 01-12-1997	
		EP 0614402 A1 14-09-1994	
		JP 6510697 T 01-12-1994	
		US 5618409 A 08-04-1997	

DE 10209925	A1	25-09-2003	AU 2003218690 A1 16-09-2003
		WO 03074185 A1 12-09-2003	
		EP 1480754 A1 01-12-2004	

GB 998669	A	21-07-1965	KEINE

PUB-NO: WO2007113113A1
DOCUMENT-IDENTIFIER: WO 2007113113 A1
TITLE: FULLY JACKETED SCREW
CENTRIFUGE WITH EFFLUX
ORIFICES FOR PARTIAL AND
RESIDUAL EMPTYING OF THE DRUM
PUBN-DATE: October 11, 2007

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HORSTKOETTER, LUDGER	DE
BEYER, HANS-JOACHIM	DE
HORBACH, ULRICH	DE
DROSTE, JOHANNES	DE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
WESTFALIA SEPARATOR AG	DE
HORSTKOETTER LUDGER	DE
BEYER HANS-JOACHIM	DE
HORBACH ULRICH	DE
DROSTE JOHANNES	DE

APPL-NO: EP2007052697

APPL-DATE: March 21, 2007

PRIORITY-DATA: DE102006030477A (July 1, 2006) ,
DE102006015211A (March 30, 2006)

INT-CL (IPC): B04B001/20

EUR-CL (EPC): B04B001/20

ABSTRACT:

In a fully jacketed screw centrifuge with a drum (1) rotatable about a preferably horizontal axis of rotation, in which a rotatable screw (4) is arranged, and with a continuous solid discharge (8) at one end of the drum (1) and with a continuous liquid discharge at the opposite end of the drum (1) and with at least one or more further discontinuously effective efflux orifice(s) (10) provided with a closure device, a ring (11) which can be shifted axially relative to the drum axis and rotates with the drum (1) in operation, and to which an operation device with which the ring can be shifted into a position which opens the efflux orifice(s) (10) and a position which closes them, is assigned is assigned to the at least one efflux orifice or the plurality of further efflux orifices (10) as the closure device.